



MEMORIA DE DISEÑO

PROYECTO:

UNIÓN TEMPORAL ALIANZA ENERGETICA 2022



POSTE METÁLICO DE 3 m SOPORTE PARA 2 PANELES SOLARES TIPO

ELABORADO POR: Ing. Wilmer A. Revelo

VERSIÓN: 01-01

Yumbo, 21 de diciembre de 2022

EVALUACIÓN CONEXIONES

CONEXIÓN POSTE – CIMENTACIÓN (PLACA BASE Y PERNOS DE ANCLAJE)

Respecto al diseño de la placa base, se determina que la placa base se fabrica en lamina H.R. A36 de 9 mm de espesor en dimensiones de 20 cm X 20 cm, y que los pernos requeridos son de diámetro 5/8" con una longitud total de desarrollo de 90 cm (10 cm de rosca, 60 cm de cuerpo y 20 cm de "L"), como se presentan en la figura 4.

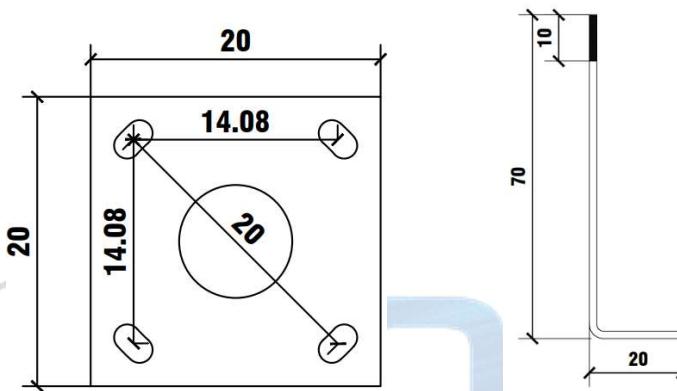


Fig. 4. Placa base y pernos de anclaje

Se realiza el análisis de estos elementos en el conjunto poste-cimentación y se presentan en el anexo 7.4 los resultados de dicho análisis. Se debe tener presente que no se evalúa la cimentación, solo se evalúa la conexión de los pernos de anclaje con la placa base del poste, considerando los valores de las reacciones en la base presentadas en la tabla 4.

EVALUACIÓN CONEXIÓN PERNOS DE ANCLAJE – PLACA BASE POSTE DE 3 m

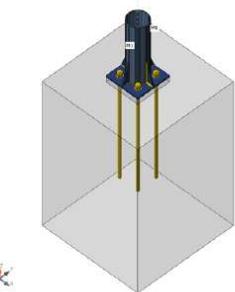
Item del proyecto POSTE 3 m SOPORTE 2 PANELES SOLARES

Diseño

Nombre: POSTE 3 m SOPORTE 2 PANELES SOLARES
Descripción: POSTE SOPORTE PANEL
Análisis: Tensión, deformación/ Carga simplificada
Normativa de cálculo: AISC - LRFD

Elementos estructurales

| Nombre | Sección transversal | β - Dirección | Y - Inclinación | a - Rotación | Desplazamiento ex | Desplazamiento ey | Desplazamiento ez | Fuerzas en |
|--------|---------------------|---------------|-----------------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|
| M1 | 3 - CHS114,3 | 0,0 | -90,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | Nodo |

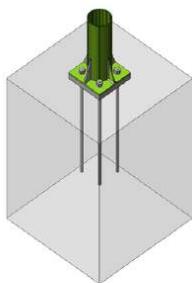


Secciones

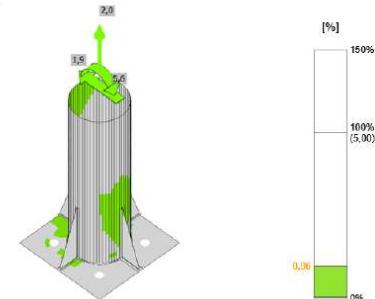
| Nombre | Material |
|--------------|----------|
| 3 - CHS114,3 | A36 |

Anclajes

| Nombre | Conjunto de tornillo | Diámetro [mm] | f _u [MPa] | Área bruta [mm ²] |
|----------|----------------------|---------------|----------------------|-------------------------------|
| 5/8 A307 | 5/8 A307 | 18 | 414,0 | 198 |



Verificación general, LE1



Verificación de deformación, LE1

Cargas (No se requiere el equilibrio)

| Nombre | Elemento | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|--------|----------|--------|---------|---------|----------|----------|----------|
| LE1 | M1 | 2,0 | 0,0 | 1,9 | 0,0 | 5,0 | 0,0 |
| LE2 | M1 | -2,0 | 0,0 | -1,9 | 0,0 | -5,0 | 0,0 |

Bloque de la cimentación

| Item | Valor | Unidad |
|-------------------------------------|-----------|--------|
| CB 1 | | |
| Dimensiones | 600 x 600 | mm |
| Profundidad | 900 | mm |
| Anclaje | 5/8 A307 | |
| Longitud del anclaje | 600 | mm |
| Transferencia de la fuerza cortante | Anclajes | |
| Juntas de mortero | 30 | mm |

Verificación

Resumen

| Nombre | Valor | Estado de la verificación |
|--------------------|--------------|---------------------------|
| Analisis | 100,0% | OK |
| Placas | 1,0 < 5,0% | OK |
| Anclajes | 50,0 < 100% | OK |
| Soldaduras | 76,5 < 100% | OK |
| Blqueo de hormigón | 20,0 < 100% | OK |
| Pandeo | No calculado | |

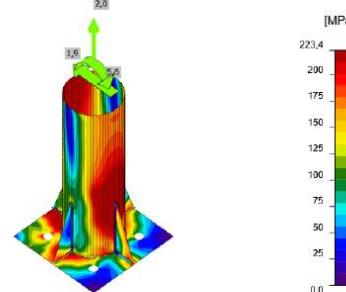
Placas

| Nombre | f _y [MPa] | Espesor [mm] | Cargas | σ _{Ed} [MPa] | ε _p [%] | σ _{Ed} [MPa] | Estado de la verificación |
|--------|----------------------|--------------|--------|-----------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------|
| M1 | 248,2 | 3,0 | LE1 | 225,3 | 1,0 | 0,0 | OK |
| BP1 | 248,2 | 9,0 | LE1 | 223,8 | 0,2 | 0,0 | OK |
| RIB1 | 248,2 | 6,0 | LE1 | 224,1 | 0,4 | 0,0 | OK |
| RIB2 | 248,2 | 6,0 | LE2 | 224,1 | 0,4 | 0,0 | OK |
| RIB3 | 248,2 | 6,0 | LE1 | 194,1 | 0,0 | 0,0 | OK |
| RIB4 | 248,2 | 6,0 | LE1 | 188,2 | 0,0 | 0,0 | OK |

Datos de diseño

| Material | f _y [MPa] | ε _{pl} [%] |
|----------|----------------------|---------------------|
| A36 | 248,2 | 5,0 |

Explicación del símbolo
ε_p: Deformación plástica
σ_{Ed}: Tensiones de Contacto
σ_{Ed}: Ec. tensión
f_y: Límite elástico
ε_{pl}: Límite de la deformación plástica



Tensión equivalente, LE1

| Forma | Item | Cargas | N _r [kN] | V [kN] | φN _{cbg} [kN] | φV _{cbg} [kN] | φV _{cp} [kN] | U _t [%] | U _s [%] | U _{ts} [%] | Estado |
|-------|------|--------|---------------------|--------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------|
| A5 | LE1 | | 22,9 | 0,6 | 81,0 | 28,8 | 185,8 | 50,6 | 6,6 | 39,8 | OK |
| A6 | LE1 | | 22,9 | 0,6 | 81,0 | 28,8 | 185,8 | 50,6 | 6,6 | 39,8 | OK |
| A7 | LE2 | | 22,7 | 0,6 | 81,0 | 28,7 | 185,8 | 50,1 | 6,6 | 39,3 | OK |
| A8 | LE2 | | 22,7 | 0,6 | 81,0 | 28,7 | 185,8 | 50,1 | 6,6 | 39,3 | OK |

Datos de diseño

| Calidad | φN _{sa} [kN] | φV _{sa} [kN] |
|--------------|-----------------------|-----------------------|
| 5/8 A307 - 1 | 42,3 | 18,8 |

Explicación del símbolo
N_r: Fuerza de tracción
V: Resultante de las fuerzas cortantes V_y, V_z en el tornillo.
φN_{cbg}: Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón a tracción de acuerdo con - ACI 318-14 – 17.4.2
φV_{cbg}: Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón a cortante de acuerdo con - ACI 318-14 – 17.5.2
φV_{cp}: Resistencia al desprendimiento del hormigón por cabezote del anclaje a cortante de acuerdo con - ACI 318-14 – 17.5.3
U_t: Utilización a tracción
U_s: Utilización a cortante
U_{ts}: Utilización a tensión y cortante
φN_{sa}: Resistencia del anclaje en tracción - ACI 318-14 – 17.4.1
φV_{sa}: Resistencia del anclaje a cortante - ACI 318-14 – 17.5.1

Soldaduras

| Item | Borde | Xu | T _b [mm] | L _s [mm] | L [mm] | L _c [mm] | Cargas | F _n [kN] | φR _n [kN] | U _t [%] | Estado |
|-----------|-------|-------|------------------------|------------------------|-----------|------------------------|--------|------------------------|-------------------------|-----------------------|--------|
| BP1 | RIB1 | E70xx | 4,2 | 4,0 | 43 | 11 | LE1 | 5,2 | 14,3 | 36,1 | OK |
| | | E70xx | 4,2 | 4,0 | 43 | 11 | LE1 | 4,7 | 14,3 | 33,0 | OK |
| M1-arc 49 | RIB1 | E70xx | 4,2 | 4,0 | 124 | 10 | LE1 | 2,4 | 10,8 | 22,1 | OK |
| | | E70xx | 4,2 | 4,0 | 124 | 10 | LE1 | 3,1 | 10,1 | 31,1 | OK |
| BP1 | RIB2 | E70xx | 4,2 | 3,0 | 43 | 11 | LE2 | 5,4 | 7,2 | 75,1 | OK |
| | | E70xx | 4,2 | 3,0 | 43 | 11 | LE2 | 5,4 | 7,1 | 75,0 | OK |
| M1-arc 17 | RIB2 | E70xx | 4,2 | 3,0 | 124 | 10 | LE2 | 2,4 | 5,3 | 44,8 | OK |
| | | E70xx | 4,2 | 3,0 | 124 | 10 | LE2 | 3,1 | 5,1 | 61,5 | OK |
| BP1 | RIB3 | E70xx | 4,2 | 3,0 | 43 | 11 | LE2 | 4,0 | 5,3 | 75,4 | OK |
| | | E70xx | 4,2 | 3,0 | 43 | 11 | LE1 | 4,1 | 5,4 | 75,4 | OK |
| M1-arc 33 | RIB3 | E70xx | 4,2 | 3,0 | 124 | 10 | LE1 | 1,8 | 5,9 | 31,2 | OK |
| | | E70xx | 4,2 | 3,0 | 124 | 10 | LE2 | 1,9 | 6,4 | 29,9 | OK |
| BP1 | RIB4 | E70xx | 4,2 | 3,0 | 43 | 11 | LE1 | 4,0 | 5,4 | 75,4 | OK |
| | | E70xx | 4,2 | 3,0 | 43 | 11 | LE2 | 4,0 | 5,4 | 75,3 | OK |
| M1-arc 1 | RIB4 | E70xx | 4,2 | 3,0 | 124 | 10 | LE2 | 1,7 | 5,9 | 29,0 | OK |
| | | E70xx | 4,2 | 3,0 | 124 | 10 | LE1 | 2,1 | 6,4 | 32,8 | OK |
| BP1 | M1 | E70xx | 4,2 | 3,0 | 349 | 5 | LE1 | 2,9 | 3,8 | 76,5 | OK |

Explicación del símbolo

T_b Espesor de garganta de soldadura
 L_s Tamaño de la soldadura
 L Longitud de la soldadura
 L_c Longitud del elemento crítico de la soldadura
 F_n Fuerza en el elemento crítico de la soldadura
 φR_n Resistencia de la soldadura, AISC 360-10 J2.4
 U_t Utilización

Bloque de hormigón

| Item | Cargas | A ₁ [mm ²] | A ₂ [mm ²] | σ [MPa] | U _t [%] | Estado |
|------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------|-----------------------|--------|
| CB 1 | LE1 | 9500 | 232074 | 4,8 | 20,8 | OK |

Explicación del símbolo

A₁ Área cargada
 A₂ Área de soporte
 σ Tensión media en el hormigón
 U_t Utilización

Pandeo

El análisis de pandeo no se ha calculado.

Configuración de la norma

| Item | Valor | Unidad | Referencia |
|------|-------|--------|------------|
| | | | |

| Item | Valor | Unidad | Referencia |
|---|-------|-------------------------|---|
| Coefficiente de fricción - hormigón | 0,40 | - | ACI 349 – B.6.1.4 |
| Coefficiente de fricción en la resistencia a deslizamiento | 0,30 | - | AISC 360-16 J3.8 |
| Deformación plástica límite | 0,05 | - | |
| Evaluación de la tensión de la soldadura | | Redistribución plástica | |
| Detallado | No | | |
| Distancia entre tornillos [d] | 2,66 | - | AISC 360-16 – J3.3 |
| Distancia entre tornillos y el borde [d] | 1,25 | - | AISC 360-16 – J.3.4 |
| Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón | Ambos | | |
| Resistencia del metal base en la cara de fusión de la soldadura | No | | AISC 360-16: J2-2 |
| Hormigón fisiado | Sí | | ACI 318-14 – Chapter 17 |
| Comprobación de la deformación local | No | | |
| Deformación límite local | 0,03 | - | CIDECT DG 1, 3 – 1.1 |
| No linealidad geométrica (GMNA) | Sí | | Grandes deformaciones para secciones huecas |

